

## Pipetting apparatus

**Patent number:** EP0456137  
**Publication date:** 1991-11-13  
**Inventor:** HIRSCHMANN ADOLF MARTIN (DE)  
**Applicant:** HIRSCHMANN GLASGERAETE (DE)  
**Classification:**  
- **International:** B01L3/02  
- **European:** B01L3/02C  
**Application number:** EP19910107231 19910503  
**Priority number(s):** DE19904014588 19900507

**Also published as:**

EP0456137 (A3)  
DE4014588 (A1)

**Cited documents:**

DE8814099U  
US3310002  
US3719087  
EP0257353  
US3219417

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP0456137

A pipetting apparatus is used for suction and/or for filling vessels, preferably capillary tubes, by capillary action and for blowing liquids from vessels, preferably capillary tubes. The apparatus consists of a housing (1) with a receiver, preferably a capillary tube receiver (13, 14), a pump (2), preferably a vane cell pump, for conveying air in two directions (suction direction and blowing direction), and an air channel leading from the receiver (13, 14) to the pump (2). In order to simplify and improve a pipetting apparatus of this type, a valve (7) is provided in the air channel, which valve (7) in the rest position seals off the air channel and can be made to open.

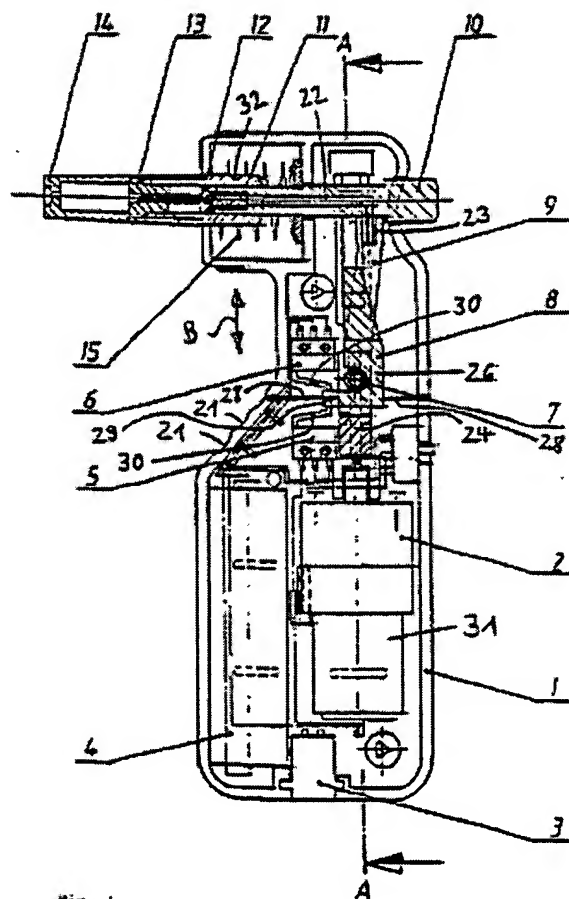


Fig. 1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 456 137 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91107231.2

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: B01L 3/02

(22) Anmeldetag: 03.05.91

(30) Priorität: 07.05.90 DE 4014588

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.11.91 Patentblatt 91/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL

(71) Anmelder: Glasgerätebau Hirschmann  
Hauptstrasse 7-15  
W-7101 Eberstadt(DE)

(72) Erfinder: Hirschmann, Adolf Martin  
Hauptstrasse 7-15  
W-7101 Eberstadt(DE)

(74) Vertreter: Zinnecker, Armin, Dipl.-Ing.  
Lorenz-Seidler-Gossel et al  
Widenmayerstrasse 23  
W-8000 München 22(DE)

(54) Pipettiergerät.

(57) Ein Pipettiergerät dient zum Ansaugen und/oder über Kapillarwirkung Füllen von Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, und zum Ausblasen von Flüssigkeiten aus Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren. Es besteht aus einem Gehäuse (1) mit einer Aufnahme, vorzugsweise einer Kapillaraufnahme (13, 14), einer Pumpe (2), vorzugsweise einer Flügelzellenpumpe, zum Fördern von Luft in zwei Richtungen (Ansaugrichtung und Ausblasrichtung) und einem Luftkanal von der Aufnahme (13, 14) zur Pumpe (2). Um ein derartiges Pipettiergerät zu vereinfachen und zu verbessern, ist in dem Luftkanal ein Ventil (7) vorgesehen, das in der Ruhestellung den Luftkanal abdichtet und das aufsteuerbar ist.

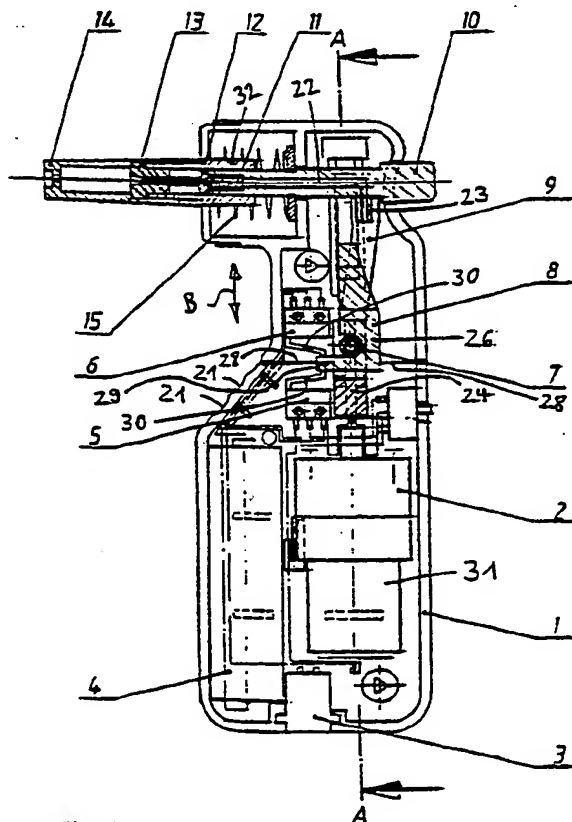


Fig. 1

EP 0 456 137 A2

BEST AVAILABLE COPY

Rank Xerox (UK) Business Services

Die Erfindung betrifft ein Pipettiergerät zum Ansaugen von Flüssigkeiten und/oder durch Kapillarwirkung Füllen von Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, mit Flüssigkeiten, und zum Ausblasen von Flüssigkeiten aus Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind Pipettiergeräte bekannt, die aus einem Gehäuse mit einer Aufnahme, vorzugsweise einer Kapillaraufnahme, und einer Pumpe bestehen. Bei den bekannten Lösungen ist die Pumpe nur zur Förderung in einer Richtung geeignet. Um von Ansaugen auf Ausblasen umstellen zu können, ist ein Mehrwegeventil vorgesehen, das umgestellt werden kann.

Ein Pipettiergerät zum Ansaugen und zum Ausblasen von Flüssigkeiten aus Kapillaren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE-GM 88 14 099.7 bekannt. Bei dem bekannten Gerät ist eine Pumpe vorhanden, die Luft in zwei Richtungen fördern kann, zum einen in Ansaugrichtung, zum anderen in Ausblasrichtung. Je nach Förderrichtung wird also angesaugt oder ausgeblasen. Die Förderung setzt beim Einschalten der Pumpe relativ schlagartig ein, was in gewissen Fällen von Nachteil sein kann.

Aus der US-PS 42 57 268 ist ein Pipettiergerät bekannt, bei dem in einem Entlüftungsschlauch ein geschlossenes, aufsteuerbares Ventil vorgesehen ist.

Aus der DE-GM 86 19 168 ist ein Präzisionsventil für Dosiergeräte zum Dosieren kleinster Flüssigkeitsmengen bekannt, das aus einer federbelasteten Ventilkugel und einem in das Ventilgehäuse eingebauten Ventilsitz besteht. Der Ventilsitz wird durch einen Ring aus einem elastomeren Material mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt oder einem diesem angenäherten Querschnitt gebildet.

Die US-PS 41 95 526 zeigt ein Pipettiergerät mit einer Schlauchquetschpumpe.

Aus der DE-OS 21 32 066 ist eine Pipettiervorrichtung bekannt, die einen Pipettenhalter aufweist sowie eine Saugleitung, eine Druckleitung und ein Ventil, das wahlweise eine Verbindung zwischen der Saugleitung, der Druckleitung und der Pipette herstellt.

Die DE-GM 88 09 704 zeigt ein Pipettiergerät, das aus einem Gehäuse mit einem Handgriff besteht sowie aus einer Pipettenaufnahme für eine Pipette und einer Vakuumpumpe mit einem Elektromotor zum Einziehen und Ausstoßen von Flüssigkeit. Damit ein derartiges Gerät für Meßpipetten verschiedener Größe verwendbar ist und damit eine Meßpipette sowohl schnell gefüllt als auch exakt dosiert werden kann, sind zwei Spannungsquellen vorhanden, die durch einen Umschalter wahlweise parallel oder in Reihe schaltbar sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Pipettiergerät

der eingangs angegebenen Art zu vereinfachen und zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß in dem Luftkanal ein Ventil vorgesehen ist, das in der Ruhestellung den Luftkanal abdichtet und das aufsteuerbar ist. Auf das bei einigen vorbekannten Lösungen erforderliche Mehrwegeventil kann verzichtet werden. Nach der Erfindung ist es nicht zwingend, daß die Förderung, sei es in Ansaugrichtung oder in Ausblasrichtung, schlagartig mit dem Einschalten der Pumpe einsetzt. Es ist vielmehr möglich, vor Öffnung des Ventils die Pumpe einzuschalten und erst danach das Ventil langsam oder schneller zu öffnen. Hierdurch kann die Dosierung exakter durchgeführt werden. Nach Bedarf ist es aber auch möglich, zunächst das Ventil zu öffnen und erst dann die Pumpe einzuschalten.

Es ist vorteilhaft, wenn das Ventil aus einer Kugel, vorzugsweise einer Glaskugel besteht, die in einen als Schlauch ausgebildeten Teil des Luftkanals dichtend eingesetzt ist. Ein derartiges Kugelventil hat den Vorteil, daß es sehr fein (exakt) herstellbar und dosierbar ist, also eine sehr genaue Dosierung ermöglicht.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist gekennzeichnet durch eine den als Schlauch ausgebildeten Teil des Luftkanals beidseits des Kugelventils paßgenau einfassende Schlauchaufnahme und einen im Gehäuse längsverschieblich gelagerten Schieber mit einem aus dem Gehäuse ragenden Bedienungsteil und einem den als Schlauch ausgebildeten Teil des Luftkanals im Bereich des Kugelventils einfassenden Betätigungsteil. Im Ruhezustand des Schiebers ist das Kugelventil geschlossen. Die Kugel, vorzugsweise Glaskugel, sitzt dichtend in einem als Schlauch ausgebildeten Teil des Luftkanals und dichtet diesen ab. Wenn das Ventil geöffnet werden soll, um Flüssigkeit anzusaugen oder um Flüssigkeit auszublase, wird der Schieber bewegt. Mit dem Schieber bewegt sich der das Kugelventil einfassende Betätigungsteil des Schiebers. Der Schlauch wird relativ zur Schlauchaufnahme verschoben und hierdurch deformiert. Der Schlauch liegt dann nicht mehr allseits dichtend an der Ventilkugel an; es wird vielmehr eine Umströmung dieser Ventilkugel ermöglicht, das Ventil also geöffnet. Das Pipettiergerät ist sehr einfach aufgebaut. Das Ventil besteht lediglich aus einer Schlauchaufnahme, einem Schieber sowie einer in dem Schlauch angeordneten Kugel. Je nach Bewegungsrichtung (Ansaugrichtung oder Ausblasrichtung) der Pumpe wird Flüssigkeit angesaugt oder ausgeblasen. Die Bedienung des erfindungsgemäßen Pipettiergeräts ist sehr einfach, da zum Öffnen des Ventils lediglich der Schieber bewegt werden muß.

Der Schlauch kann in der Schlauchaufnahme S-förmig geführt sein. Diese Anordnung ist besonders platzsparend.

Die Schlauchaufnahme ist vorzugsweise im Querschnitt U-förmig. In den U-förmigen Querschnitt ragt dabei vorzugsweise das Betätigungsteil des Schiebers hinein. Die Schlauchaufnahme verläuft vorzugsweise in der Querschnittsebene des U-förmigen Querschnitts.

Der Schieber kann in Führungsausnehmungen des Gehäuses längsverschieblich geführt sein. Dies ist besonders bei einem zweigeteilten Gehäuse vorteilhaft, da dann die Führungen als Aussparungen in den Gehäusehälften besonders einfach hergestellt werden können.

Der Schieber kann auf jeder Seite des Gehäuses ein Bedienungsteil aufweisen. Hierdurch ist der Schieber sowohl für Rechtshänder als auch für Linkshänder einfach zu bedienen. Vorzugsweise wird der Schieber in sich symmetrisch und auch symmetrisch zum Gehäuse ausgestaltet.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein im Gehäuse schwenkbar gelagerter Hebel vorgesehen ist, der mit einem Ende aus dem Gehäuse herausragt und der mit dem Schieber verbunden ist. Der Schieber wird dann durch eine Drehung des Hebels um seinen Schwenkpunkt betätigt. Durch diese Lösung ist die Bedienung weicher und eleganter. Vorzugsweise ist der Hebel zwischen seinem Schwenkpunkt und seinem aus dem Gehäuse herausragenden Ende mit dem Schieber verbunden. Der Hebel ist also als einarmiger Hebel ausgestaltet.

Der Betätigungsteil des Schiebers kann das Kugelventil um mehr als 180° einfassen. Wenn der Betätigungsteil das Kugelventil um 180° oder etwas mehr einfaßt, kann er einfach montiert werden.

Vorzugsweise ist der Schieber federbelastet, sodaß er nach einer Betätigung wieder selbsttätig in seine Ausgangslage zurückkehrt. Der Feder-Nullpunkt stimmt vorzugsweise mit der neutralen Stellung des Schiebers überein, in der das Kugelventil geschlossen ist. Die Feder besteht vorzugsweise aus einer das Gehäuse mit dem Schieber verbindenden Blattfeder. Diese Blattfeder kann aus Kunststoff bestehen. Sie kann an den Schieber angespritzt sein. Weiterhin kann sie in entsprechende Ausnehmungen im Gehäuse eingelegt sein. Auch dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn das Gehäuse aus zwei Gehäusehälften besteht. Es ist dann möglich, bei der Montage die Feder zunächst in eine der Gehäusehälften bzw. darin vorgesehene Aussparungen einfach einzulegen und dann die zweite Gehäusehälfte zu montieren.

Vorzugsweise faßt der Betätigungsteil den Schlauch mit Spiel ein. Das Spiel kann etwa 2/10 mm betragen. Hierdurch wird die Kugel des Kugelventils zwangsweise zentriert. Die Kugel des Kugel-

ventils hat durch das genannte Spiel nämlich innerhalb des Betätigungsteils des Schiebers mehr Bewegungsfreiheit als innerhalb der angrenzenden Schlauchteile, die in die angrenzende Schlauchaufnahme fest eingepaßt sind. Ein weiterer Vorteil des genannten Spiels besteht darin, daß der Schieber vor der Öffnung des Kugelventils zunächst einen gewissen Weg zurücklegen muß, der zur Betätigung der Pumpe genutzt werden kann. Dieser Weg kann insbesondere dazu genutzt werden, die Pumpe bereits vor Öffnung des Ventils einzuschalten. Für eine exakte Dosierung ist es wünschenswert, zunächst die Pumpe einzuschalten und erst dann das Ventil zu öffnen. Wenn zuerst das Ventil geöffnet werden würde und dann erst die Pumpe eingeschaltet werden würde, würde die Förderung, sei es in Ansaugrichtung oder in Ausblasrichtung, schlagartig einsetzen, so daß eine exakte Dosierung in gewissen Anwendungsfällen schwieriger oder gar unmöglich werden würde. Für eine exakte Dosierung ist es daher wünschenswert, daß vor Öffnung des Ventils die Pumpe eingeschaltet wird. Dies kann durch das erwähnte Spiel geschehen. Es ist aber auch möglich, daß auf andere Weise erreicht wird, daß zuerst die Pumpe eingeschaltet und dann das Ventil erst geöffnet wird.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist gekennzeichnet durch zwei durch den Schieber betätigbare Schalter, vorzugsweise Mikroschalter, zum Einschalten der Pumpe in Ansaugrichtung und Ausstoßrichtung. Einer der Schalter dient zum Einschalten der Pumpe in Ansaugrichtung, der andere Schalter dient zum Einschalten der Pumpe in Ausstoßrichtung. Die Schalter können derart betätigbar sein, daß zunächst die Pumpe eingeschaltet wird, bevor das Ventil geöffnet ist. Zu diesem Zweck sind die Schalter und das Spiel zwischen dem Betätigungsteil des Schiebers und dem Schlauch derart aufeinander abgestimmt, daß zunächst die Pumpe eingeschaltet wird und erst dann das Ventil geöffnet wird. Vorzugsweise sind die Schalter in Bewegungsrichtung des Schiebers auf verschiedenen Seiten des Betätigungsteils angeordnet. Je nach Bewegungsrichtung des Schiebers wird einer der beiden Schalter betätigt. Die eine Schieber-Bewegungsrichtung dient demnach zum Ansaugen, die andere Schieber-Bewegungsrichtung zum Ausstoßen der Flüssigkeit.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist gekennzeichnet durch einen in Richtung der Kapillare bewegbaren Auswerfstift zum Entfernen der Kapillare aus ihrer Aufnahme, der durch einen Drücker betätigbar ist. Der Auswerfstift ragt vorzugsweise in die Kapillaraufnahme hinein. Durch Drücken des Drückers wird der Auswerfstift in Richtung der Kapillare bewegt, sodaß die Kapillare aus ihrer Aufnahme herausbewegt und ausgeworfen wird.

Vorzugsweise verläuft der Luftkanal durch den

Auswerfstift und/oder den Drücker hindurch. Der Luftkanal kann teilweise in Drücker-Längsrichtung und teilweise quer zur Drücker-Längsrichtung verlaufen. Die Anordnung eines Teils des Luftkanals im Auswerfstift und/oder im Drücker bzw. in einem Teil des Drückers ist besonders platzsparend.

Vorzugsweise weist der Auswerfstift auf seiner dem Drücker zugewandten Seite einen zylindrischen Teil auf, der in eine entsprechende zylindrische Bohrung des Drückers einsetzbar ist. Hierdurch wird die Montage erleichtert. Weiterhin kann hierdurch der Auswerfstift als leicht auswechselbares Verschleißteil ausgebildet werden.

Vorteilhaft ist es, wenn in den zylindrischen Teil des Auswerfstifts ein Filter, vorzugsweise ein auswechselbares Sterilfilter, einsetzbar ist. Das Filter kann dann auf einfache Weise ausgewechselt werden. Bei Pipettiergeräten muß oft verhindert werden, daß Flüssigkeit in das Gerät gelangt. Zu diesem Zweck kann ein Flüssigkeitsfilter dienen. Dieses muß allerdings dann, wenn es mit Flüssigkeit in Berührung gekommen ist, ausgewechselt werden. Zu diesem Zweck kann der Auswerfstift von dem Drücker abgenommen werden. Anschließend kann das Filter aus dem Auswerfstift herausgenommen werden, und ein neues Filter kann eingesetzt werden. Schließlich wird die aus Auswerfstift und Filter bestehende Einheit wieder in den Drücker eingesetzt.

Der Drücker ist vorzugsweise federbelastet, damit er nach einer Betätigung zum Auswerfen der Kapillare selbsttätig in seine Ausgangslage zurückkehrt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist gekennzeichnet durch einen vom Luftkanal abzweigenden Kapillarkanal, in dem ein Ventil vorgesehen ist und dessen Ende mit dem Umgebungsdruck verbunden ist. Hierdurch ist es möglich, ohne die Pumpe allein durch Kapillarwirkung anzusaugen. Zu diesem Zweck wird das in dem Kapillarkanal vorgesehene Ventil geöffnet. Da auf beiden Seiten der Kapillare jetzt derselbe Umgebungsdruck herrscht, kann die Kapillare durch Kapillarwirkung gefüllt werden.

Die Abzweigung des Kapillarkanal vom Luftkanal ist vorzugsweise in dem Drücker angeordnet.

Das Ventil im Kapillarkanal ist vorzugsweise ein Kugelventil.

Vorteilhaft ist es, wenn im Gehäuse ein vorzugsweise federbelasteter Betätigungsknopf zum Betätigen des Ventils im Kapillarkanal gelagert ist. Durch diesen Knopf kann das Ventil im Kapillarkanal betätigt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der beigelegten Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigt

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform des Pipettiergeräts,

Figur 2 einen Schnitt längs der Ebene A-A in Fig. 1,

Figur 3 einen elektrischen Schaltplan des in den Fig. 1 und 2 gezeigten Pipettiergeräts,

Figur 4 einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Pipettiergeräts,

Figur 5 eine vergrößerte Einzelheit aus der Fig. 4 und

Figur 6 einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform eines Pipettiergeräts.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Pipettiergerät zum Ansaugen und/oder über Kapillarwirkung Füllen von Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, und zum Ausblasen von Flüssigkeiten aus Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, besteht aus einem Gehäuse 1 mit einer Kapillaraufnahme 13, 14, einer Flügelzellenpumpe 2 zum Fördern von Luft in zwei Richtungen, nämlich in die Ansaugrichtung und in die Ausblasrichtung, und einem Luftkanal von der Kapillaraufnahme 13, 14 zur Pumpe 2 mit einem Ventil, das aus einer Glaskugel 7 besteht, die in einen als Schlauch ausgebildeten Teil des Luftkanals dichtend eingesetzt ist. Das Pipettiergerät kann zum Pipettieren von Glas-Mikro-Präzisionskapillaren eingesetzt werden. Das Gehäuse 1 ist als Pistolengriff mit Fingervertiefungen 21 ausgestaltet. In die Kapillaraufnahme 13, 14 können verschiedenartige und verschieden große Kapillaren aufgenommen werden. Der Luftkanal verläuft von der Kapillaraufnahme 13 über einen im Auswerfstift 12 vorgesehenen Kanal durch den hydrophoben Sterilfilter 11 hindurch in einen Kanal 22, der innerhalb des Drückers 10 vorgesehen ist. Der Kanal 22 innerhalb des Drückers 10 verläuft teilweise in Längsrichtung des Drückers. An seinem dem Auswerfstift abgewandten Ende knickt der Kanal 22 dann rechtwinklig nach unten ab. Über einen Ansatz 23 am Drücker 10 ist der Schlauch 9 geschoben, der den Luftkanal zur Schlauchaufnahme 24 führt. Das andere Ende des Schlauches 9 ist mit der Flügelzellenpumpe 2 verbunden.

In den Schlauch 9 ist die Glaskugel 7 dichtend eingesetzt. Diese Glaskugel 7 bildet ein Kugelventil, daß normalerweise geschlossen ist. Der Schlauch 9 wird beidseits des Kugelventils 7 paßgenau in der Schlauchaufnahme 24 eingefast. Im Gehäuse 1 ist ein Schieber 8 längsverschieblich gelagert. Die Verschiebmöglichkeit des Schiebers 8 wird durch den Doppelpfeil B dargestellt. Der Schieber 8 besitzt aus dem Gehäuse 1 ragende Bedienungsteile 25, die ein kreisbogenförmiges Profil aufweisen und die zur besseren Verschiebbarkeit geriffelt sein können. Auf jeder Seite des Gehäuses 1 ist ein Bedienungsteil 25 vorgesehen. Der Schieber 8 ist sowohl in sich als auch relativ

zum Gehäuse 1 symmetrisch. An seinem in den Fig. 1 und 2 unteren Ende besitzt der Schieber 8 einen Betätigungsteil 26, der den Schlauch 9 im Bereich des Kugelventils 7 einfaßt. Der Schlauch 9 ist in der Schlauchaufnahme 24 S-förmig geführt. Die Schlauchaufnahme 24 ist - wie aus Fig. 2 ersichtlich - im Querschnitt U-förmig, wobei in die Öffnung des U-Querschnitts der Betätigungsteil 26 des Schiebers 8 hineinragt. Die Ebene der S-förmigen Krümmung des Schlauches 9 ist dieselbe Ebene wie die Ebene des U-förmigen Querschnitts der Schlauchaufnahme 24, nämlich die Zeichenebene der Fig. 2. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, faßt der Betätigungsteil 26 des Schiebers 8 das Kugelventil 7 um etwas mehr als  $180^\circ$  ein. Hierdurch kann der Betätigungsteil 26 einfach montiert werden; er wird einfach über das Kugelventil geschoben.

Der Betätigungsteil 26 faßt den Schlauch 9 im Bereich des Kugelventils 7 mit Spiel ein. Im gezeigten Beispiel beträgt dieses Spiel etwa 2/10 mm. Hierdurch wird die Kugel 7 automatisch zentriert. Sie hat im Bereich des Betätigungsteils 26 mehr Platz als in den links und rechts (vgl. Fig. 2) angrenzenden Bereichen der Schlauchaufnahme 24, sodaß sie zwangsläufig in der in Fig. 2 gezeigten Stellung in der Mitte des Betätigungsteils 26 gehalten wird.

Der Schieber 8 ist in Führungsausnehmungen 27 des zweigeteilten Gehäuses 1 längsverschieblich geführt. Die Enden der Führungsausnehmungen 27 bilden gleichzeitig die Anschläge für den Schieber 8. Die Bedienungsteile 25, die aus dem Gehäuse 1 herausragen, bilden mit ihren Enden die Anschläge für den Schieber 8.

Der Schieber 8 ist durch eine Blattfeder 28 federbelastet. Die Blattfeder 28 besteht aus Kunststoff. Sie ist an den Schieber angespritzt, und zwar im Bereich von dessen Betätigungsteil 26. Weiterhin ist die Blattfeder 28 in entsprechende Ausnehmungen in den beiden Gehäusenhälften 1 eingelegt.

Durch den Schieber 8 sind zwei Mikroschalter 5, 6 betätigbar, die in Bewegungsrichtung B des Schiebers 8 auf verschiedenen Seiten des Betätigungsteils 26 des Schiebers 8 angeordnet sind. Der Betätigungsteil 26 des Schiebers besitzt zu diesem Zweck einen in Fig. 1 links unten verlängerten Endteil 29, an den die Schaltfahnen 30 der Mikroschalter 5, 6 angelegt sind. Bei einer Bewegung des Schiebers 8 nach vorne (in Fig. 1 nach oben) wird der Mikroschalter 6 betätigt, bei einer Bewegung des Schiebers 8 nach hinten (in Fig. 1 nach unten) wird der Mikroschalter 5 betätigt.

Die Wirkung dieser Schalterbetätigungen geht aus dem Schaltplan gemäß Fig. 3 hervor. Die Stromversorgung des die Flügelzellenpumpe 2 antreibenden Elektromotors 31 erfolgt durch den Akku 4, der über die Steckbuchse 3 von einem Ladegerät aufladbar ist. In Fig. 3 sind beide Schal-

ter 5 und 6 in der Ausgangsstellung, also unbetätigt. Wenn der Schalter 6 betätigt wird, liegt der Pluspol des Akkus 4 über den unveränderten Schalter 5 am Minuspol des Motors 31 an. Der Minuspol des Akkus 4 liegt über den eingeschalteten Schalter 6 am Pluspol des Elektromotors 31 an. Der Elektromotor treibt die Flügelzellenpumpe dann in Ausblasrichtung an.

Wenn der Schalter 5 betätigt wird, liegt der Pluspol des Akkus 4 über den unveränderten Schalter 6 am Pluspol des Motors 31 an. Der Minuspol des Akkus 4 liegt über den Schiebeschalter 16 und den geschalteten Schalter 5 am Minuspol des Elektromotors 31 an. Die Flügelzellenpumpe wird dann in Ansaugrichtung betrieben. Durch den Ein-/Aus-Schiebeschalter 16 kann das Gerät insgesamt eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden. In der in Fig. 3 gezeigten neutralen Schaltstellung der Schalter 5 und 6 liegen beide Pole des Elektromotors 31 an dem Pluspol des Akkus 4 an, sodaß der Motor sich nicht bewegt.

Am vorderen, in den Fig. 1 und 2 oben dargestellten Ende des Gehäuses 1 befindet sich der Auswurfmechanismus. Mit dem Gehäuse 1 ist eine im wesentlichen zylindrische Aufnahme 32 einstückig verbunden, auf die der äußere Teil 14 der Kapillaraufnahme aufgesteckt ist. Zwischen der äußeren Kapillaraufnahme 14 und der Aufnahme 32 ist die innere Kapillaraufnahme 13 mit einem äußeren Bund derselben eingeklemmt. Die Kapillare befindet sich in den Kapillaraufnahmen 13 und 14. Sie wird in der inneren Kapillaraufnahme 13 dichtend gehalten. In der Aufnahme 32 ist der Drücker 10 längsverschieblich geführt. An dem der Kapillaraufnahme 13 zugewandten Ende des Drückers 10 ist in diesen ein Auswerfstift 12 eingesetzt. Der Auswerfstift 12 ragt in die Durchtrittsöffnung der Kapillaraufnahme 13 teilweise hinein. Der mittlere Teil des Auswerfstifts 12 ist im Durchmesser etwa genauso groß wie der Endteil des Drückers 10. Der Auswerfstift 12 ist in Richtung der Kapillare bewegbar, sodaß die Kapillare durch diese Bewegung aus ihrer Aufnahme 13 herausbewegt werden kann. Die Bewegung des Auswerfstifts 12 erfolgt durch eine entsprechende Bewegung des Drückers 10. Der Drücker 10 kann einfach dadurch betätigt werden, daß auf das in Fig. 1 rechts gezeigte Ende gedrückt wird. Danach bewegt sich der Drücker durch die Feder 15, die einerseits am Gehäuse 1 und andererseits an einer in eine Nut des Drückers eingeschnappten Platte abgestützt ist, wieder in die Ausgangslage zurück.

Der Auswerfstift 12 weist auf seiner dem Drücker 10 zugewandten Seite einen zylindrischen Teil auf, der in eine entsprechende zylindrische Bohrung des Drückers einsetzbar ist. In diesem zylindrischen Teil des Auswerfstifts 12 befindet sich ein hydrophober Sterilfilter 11. Wenn dieser Filter 11



ausgewechselt werden soll, wird die aus Drücker 10 und Auswerfstift 12 bestehende Einheit aus dem Gerät entfernt. Anschließend kann der Auswerfstift 12 von dem Drücker 10 getrennt werden. Dies kann dadurch geschehen, daß das herausragnde Ende des Auswerfstifts 12 mit einer Zange herausgezogen wird. Der jetzt zugängliche Filter 11 kann dann ausgewechselt werden. Anschließend wird alles wieder in umgekehrter Reihenfolge montiert. Der hypophobe Sterilfilter 11 dient zur Verhinderung von Eindringen von Flüssigkeiten in das Gerät.

Das Pipettiergerät arbeitet wie folgt:

Zur Ansaugbewegung wird der Schalter 16 geschlossen, sodaß das Gerät insgesamt eingeschaltet ist (Schaltstellung des Schalters 16 wie in Fig. 3 dargestellt). Durch Ziehen des Schiebers 8, also Bewegung des Schiebers nach hinten (in Fig. 1 nach unten) wird die Pumpe 2 über den Mikroschalter 5 in Saugbetrieb gesetzt. Durch weiteres Ziehen des Schiebers 8 wird das Kugelventil 7 geöffnet, sodaß der Ansaugvorgang eingeleitet wird und somit Flüssigkeit in die Kapillare angesaugt wird. Durch Loslassen des Schiebers 8 geht dieser aufgrund der Wirkung der Feder 28 wieder in die Ausgangsstellung zurück.

Die Ausblasbewegung wird durch Schieben des Schiebers 8, also Bewegung des Schiebers 8 in Fig. 1 nach oben, erzeugt. Hierdurch wird die Pumpe 2 über den Mikroschalter 6 in Druckbewegung gesetzt. Durch weiteres Schieben des Schiebers 8 wird das Kugelventil 7 geöffnet, welches den Ausblasvorgang über den Silikonschlauch 9 des Drückersystems 10, 12 einleitet. Somit erfolgt das Ausblasen der Flüssigkeit aus der Kapillare. Durch Loslassen des Schiebers 8 geht dieser wieder in die Ausgangsstellung mittels Federwirkung (Feder 28) zurück.

Durch Betätigen des Drückers 10 wird die Auswerfbewegung der Kapillare eingeleitet. Nach Erreichen des Anschlages (im gezeigten Ausführungsbeispiel: 6 mm Hub) sind die Kapillaren aus dem Dichtungsteil 13 getreten; sie fallen somit aus der Kapillarenaufnahme 14 heraus. Durch Loslassen des Drückers 10 kehrt dieser wieder, bewirkt durch die Druckfeder 15, in die Ausgangsstellung zurück.

Der Energieteil besteht aus einer Stromversorgung über den Akku 4 mit 1,5 V und 600 mA. Die Wiederaufladung kann über die Ladebuchse 3 erfolgen. Die Flügelzellenpumpe 2 ist geeignet für Rechts- und Linkslauf, somit für Saugen und Drücken. Die Ansteuerung erfolgt über die beiden Mikroschalter 5 und 6 für Rechts- und Linkslauf der Flügelzellenpumpe 2.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine abgewandelte Ausführungsform, bei der gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind. Es ist ein vom Luftkanal abzweigender Kapillarkanal 41 vorgese-

hen, in dem sich das Ventil 17 befindet. Das Ende des Kapillarkanals 41 ist mit dem Umgebungsdruck verbunden. Die Abzweigung des Kapillarkanals 41 ist in dem Drücker 10 angeordnet. Der Drücker 10 besitzt zu diesem Zweck einen weiteren Ansatz 42, über den der den Kapillarkanal 41 bildende, nur teilweise zeichnerisch dargestellte Schlauch 43 geschoben ist. Das Ventil 17, das sich im Kapillarkanal 41 befindet, ist ein Kugelventil. Es ist betätigbar durch einen im Gehäuse 1 gelagerten Betätigungsknopf 44.

Die Fig. 5 zeigt die Betätigung sämtlicher Funktionen. Der Drücker 10 ist zum Ausstoßen der Kapillare gedrückt. Der Schieber 8 ist gezogen, sodaß der Mikroschalter 5 betätigt ist und die Pumpe 2 in Ansaugrichtung betätigt ist. Das Kapillar-Ventil 17 ist durch Drücken des Knopfes 44 betätigt, also geöffnet.

Die Fig. 6 zeigt eine dritte Ausführungsform, bei der wiederum gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind. Nach dieser Ausführungsform wird der Schieber 8 durch einen Hebel 51 betätigt. Der Hebel 51 ist an seinem in der Fig. 6 links dargestellten Ende um einen im Gehäuse vorgesehenen Schwenkpunkt schwenkbar gelagert. Der Schwenkpunkt ist im wesentlichen zylinderförmig; er wird von dem entsprechend abgekröpften und eingedrehten Ende des Hebels 51 umschlossen. Das andere Ende 52 des Hebels 51 ragt aus dem Gehäuse 1 heraus. Es besteht aus einer auf den Hebel aufgesteckten Kappe, die in einer Ausnehmung des Gehäuses 1 beweglich und geführt ist. Der Hebel 51 ist zwischen seinem Schwenkpunkt und seinem aus dem Gehäuse 1 herausragenden Ende 52 mit dem Schieber 8 verbunden. Zu diesem Zweck ist im oberen Teil des Schiebers 8 eine Ausnehmung vorhanden, in der ein im wesentlichen zylinderförmiges oder kugelförmiges Teil 53 drehbar gelagert ist. Das Teil 53 faßt den Hebel ein. Durch eine Betätigung des aus dem Gehäuse 1 herausragenden Endes 52 des Hebels 51 nach unten wird der Hebel 51 um seinen Schwenkpunkt im Uhrzeigersinn verschwenkt, so daß auch der Schieber nach unten bewegt wird. In entsprechender Weise kann das Ende 52 und mit ihm auch der Schieber 8 nach oben bewegt werden.

#### Patentansprüche

1. Pipettiergerät zum Ansaugen und/oder über Kapillarwirkung Füllen von Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, und zum Ausblasen von Flüssigkeiten aus Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, bestehend aus

einem Gehäuse (1) mit einer Aufnahme, vorzugsweise einer Kapillaraufnahme (13, 14).

einer Pumpe (2), vorzugsweise einer Flügelzellenpumpe, zum Fördern von Luft in zwei Richtungen (Ansaugrichtung und Ausblasrichtung),

und einem Luftkanal von der Aufnahme (13, 14) zur Pumpe (2),

**dadurch gekennzeichnet,**

daß in dem Luftkanal ein Ventil (7) vorgesehen ist, das in der Ruhestellung den Luftkanal abdichtet und das aufsteuerbar ist.

2. Pipettiergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil aus einer Kugel, vorzugsweise einer Glaskugel (7) besteht, die in einen als Schlauch (9) ausgebildeten Teil des Luftkanals dichtend eingesetzt ist.
3. Pipettiergerät nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine den als Schlauch (9) ausgebildeten Teil des Luftkanals beidseits des Kugelventils (7) paßgenau einfassende Schlauchaufnahme (24) und einen im Gehäuse (1) längsverschieblich gelagerten Schieber (8) mit einem aus dem Gehäuse (1) ragenden Bedienungsteil (25) und einem den als Schlauch (9) ausgebildeten Teil des Luftkanals im Bereich des Kugelventils (7) einfassenden Betätigungsteil (26).
4. Pipettiergerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (9) in der Schlauchaufnahme (24) S-förmig geführt ist.
5. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlauchaufnahme (24) im Querschnitt U-förmig ist.
6. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (8) in Führungsausnehmungen (27) des Gehäuses (1) längsverschieblich geführt ist.
7. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (8) auf jeder Seite des Gehäuses (1) ein Bedienungsteil (25) aufweist.
8. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein im Gehäuse (1) schwenkbar gelagerter Hebel (51) vorgesehen ist, der mit einem Ende (52) aus dem Gehäuse (1) herausragt und der mit dem Schieber (8) verbunden ist.

9. Pipettiergerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (51) zwischen seinem Schwenkpunkt und seinem aus dem Gehäuse (1) herausragenden Ende (52) mit dem Schieber (8) verbunden ist.

10. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsteil (26) des Schiebers (8) das Kugelventil (7) um mehr als 180° einfaßt.

11. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (8) federbelastet (28) ist.

12. Pipettiergerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder aus einer das Gehäuse (1) mit dem Schieber (8) verbindenden Blattfeder (28) besteht, wobei die Blattfeder (28) vorzugsweise an den Schieber (8) angespritzt ist.

13. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsteil (26) den Schlauch (9) mit Spiel einfaßt.

14. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 3 bis 13, gekennzeichnet durch zwei durch den Schieber (8) betätigbare Schalter (5, 6), vorzugsweise Mikroschalter, zum Einschalten der Pumpe (2) in Ansaugrichtung und Ausstoßrichtung.

15. Pipettiergerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter (5, 6) in Bewegungsrichtung des Schiebers (8) auf verschiedenen Seiten des Betätigungsteils (26) angeordnet sind.

16. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen in Richtung der Kapillare bewegbaren Auswerfstift (12) zum Entfernen der Kapillare aus ihrer Aufnahme (13), der durch einen Drücker (10) betätigbar ist.

17. Pipettiergerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerfstift (12) in die Kapillaraufnahme (13) hineinragt.

18. Pipettiergerät nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal durch den Auswerfstift (12) und/oder den Drücker (10) hindurch verläuft.

19. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Aus-



werfstift (12) auf seiner dem Drücker (10) zugewandten Seite einen zylindrischen Teil aufweist, der in eine entsprechende zylindrische Bohrung des Drückers (10) einsetzbar ist.

20. Pipettiergerät nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß in den zylindrischen Teil des Auswerfstifts (12) ein Filter (11), vorzugsweise ein auswechselbares Sterilfilter, vorzugsweise ein hydrophober Sterilfilter einsetzbar ist.

21. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Drücker (10) federbelastet (15) ist.

22. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen vom Luftkanal abzweigenden Kapillarkanal (41), in dem ein Ventil (17) vorgesehen ist und dessen Ende mit dem Umgebungsdruck verbunden ist.

23. Pipettiergerät nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzweigung in dem Drücker (10) angeordnet ist.

24. Pipettiergerät nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (17) ein Kugelventil ist.

25. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 22 bis 24, gekennzeichnet durch einen im Gehäuse (1) gelagerten, vorzugsweise federbelasteten, Betätigungsknopf (44) zum Betätigen des Ventils (17).

5

10

15

20

25

30

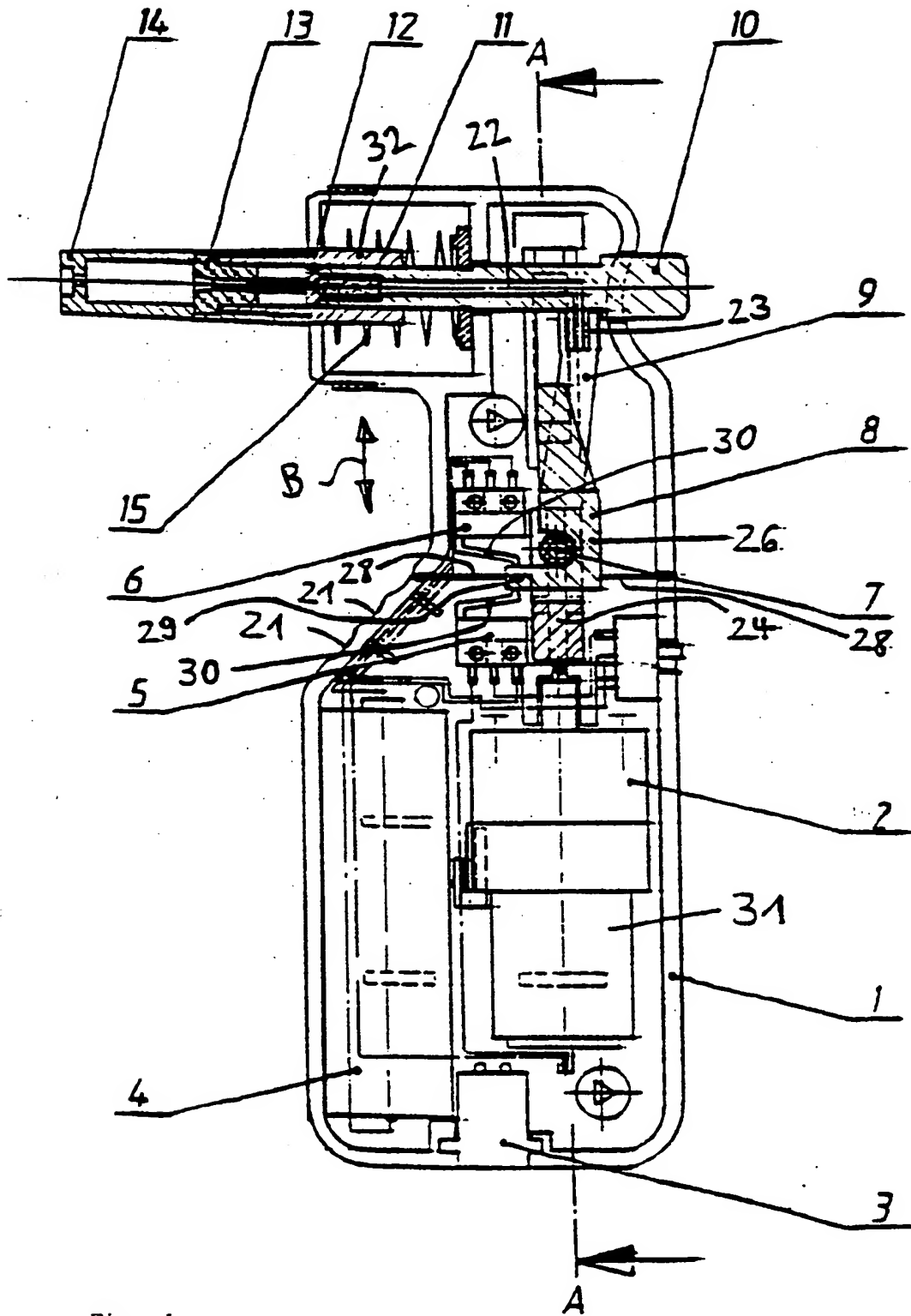
35

40

45

50

55



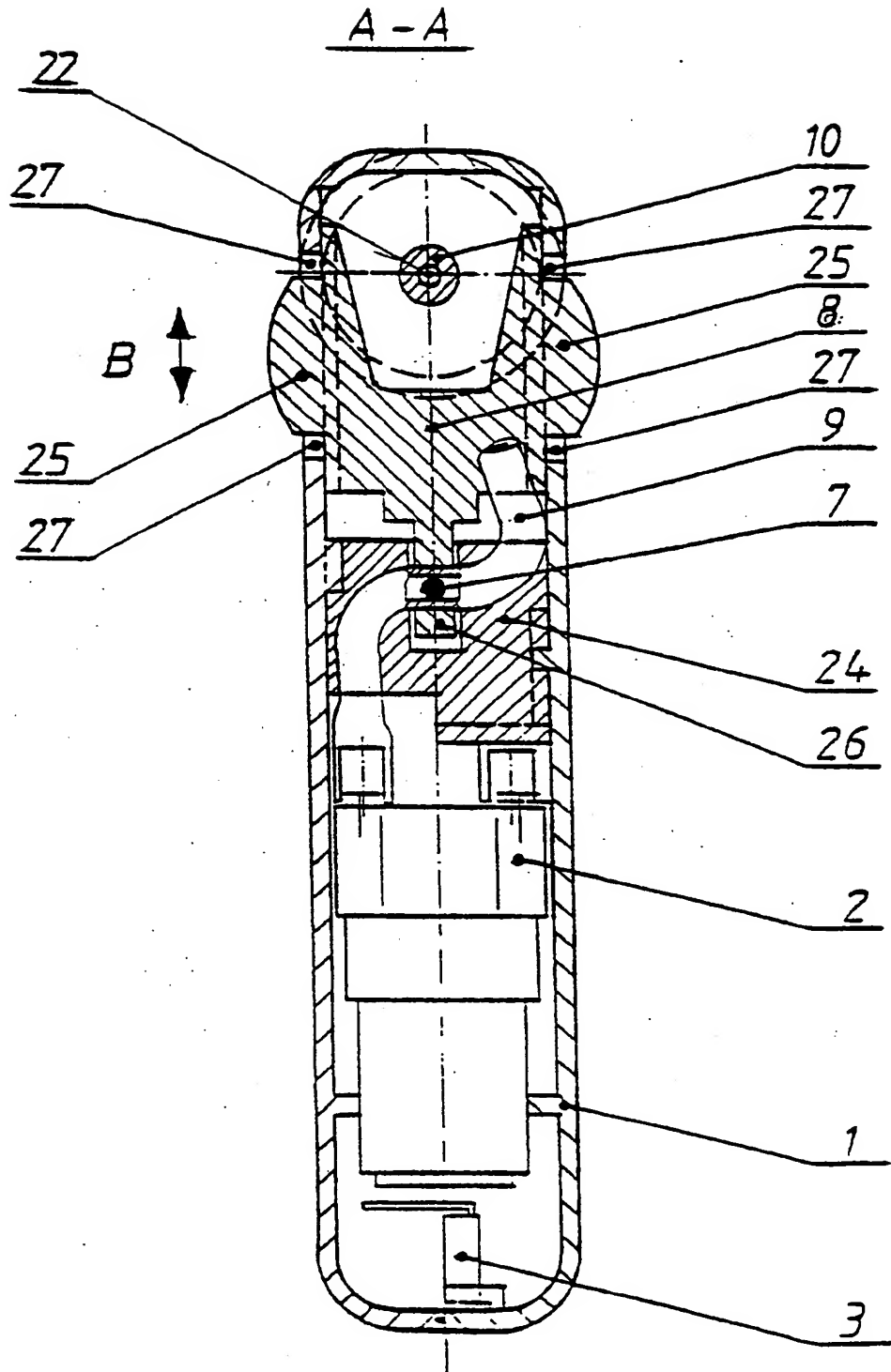


Fig. 2

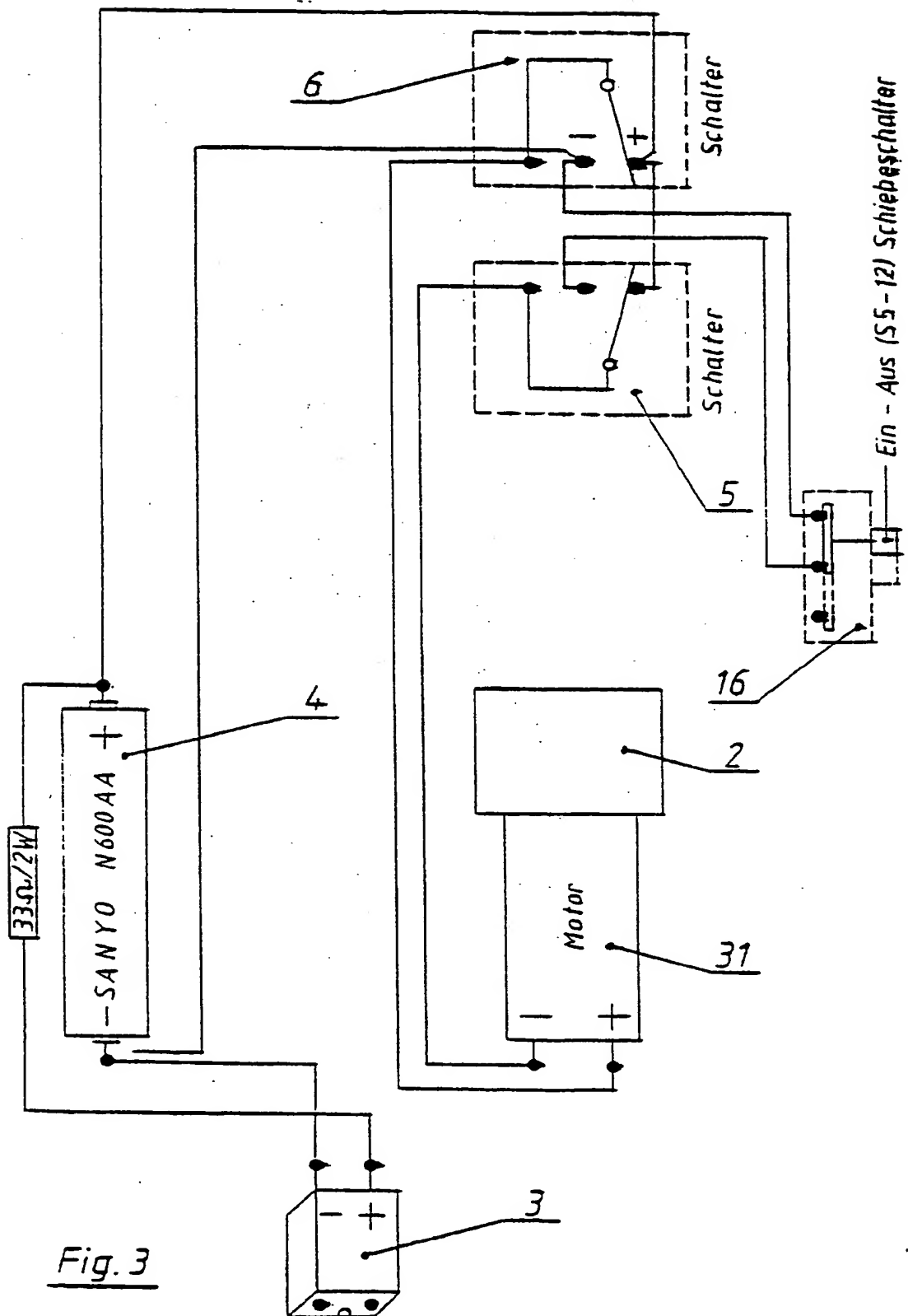
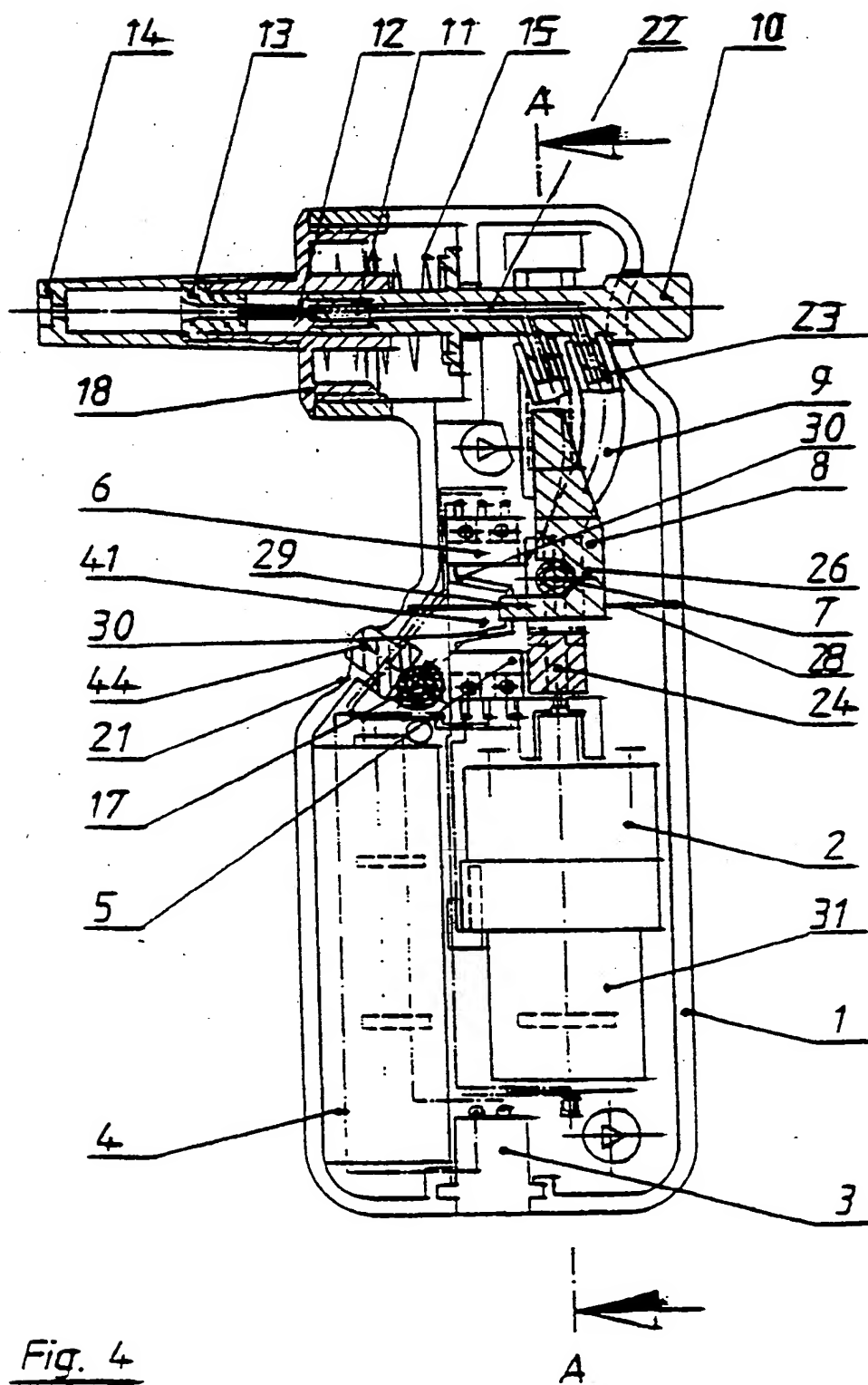


Fig. 3



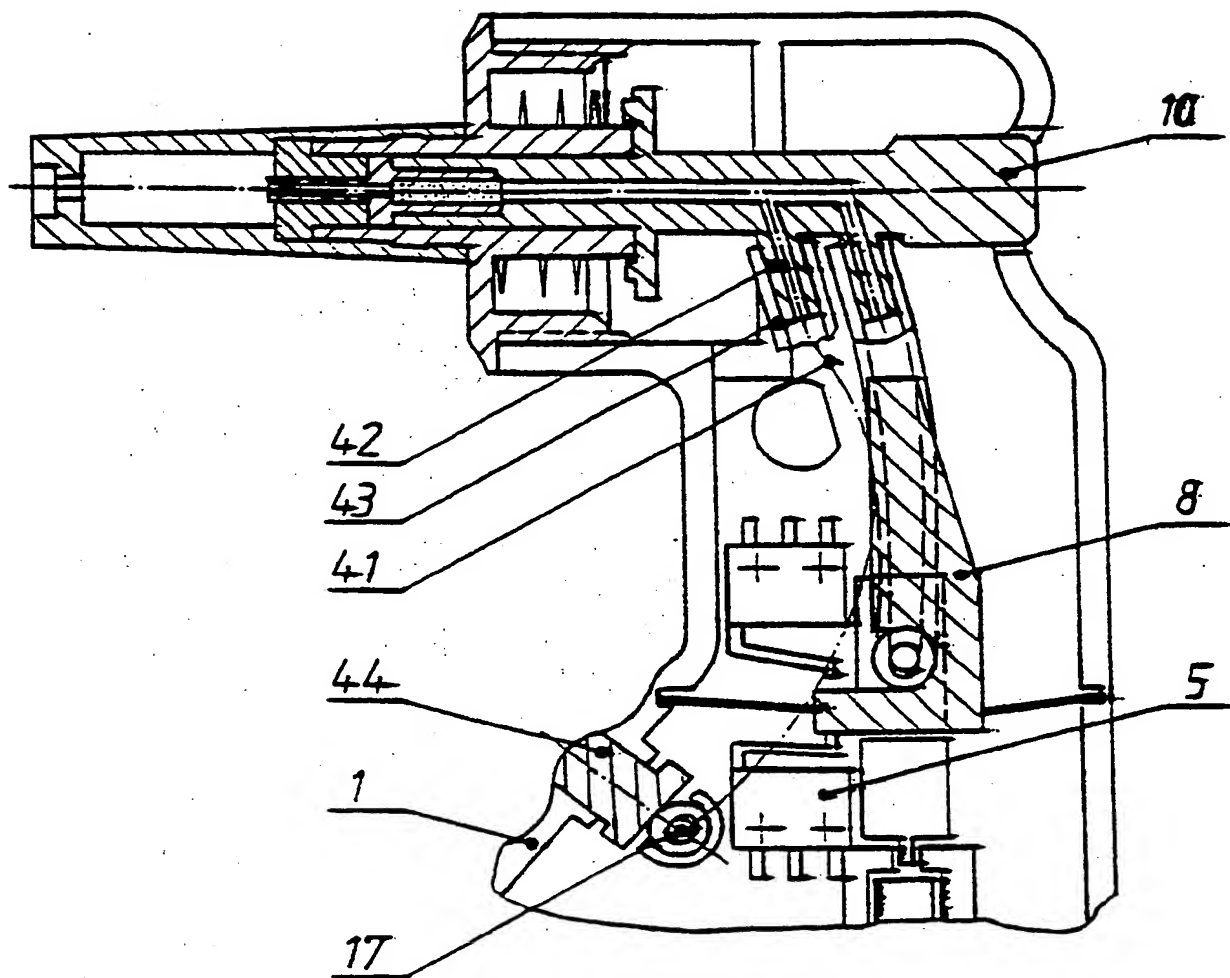


Fig. 5



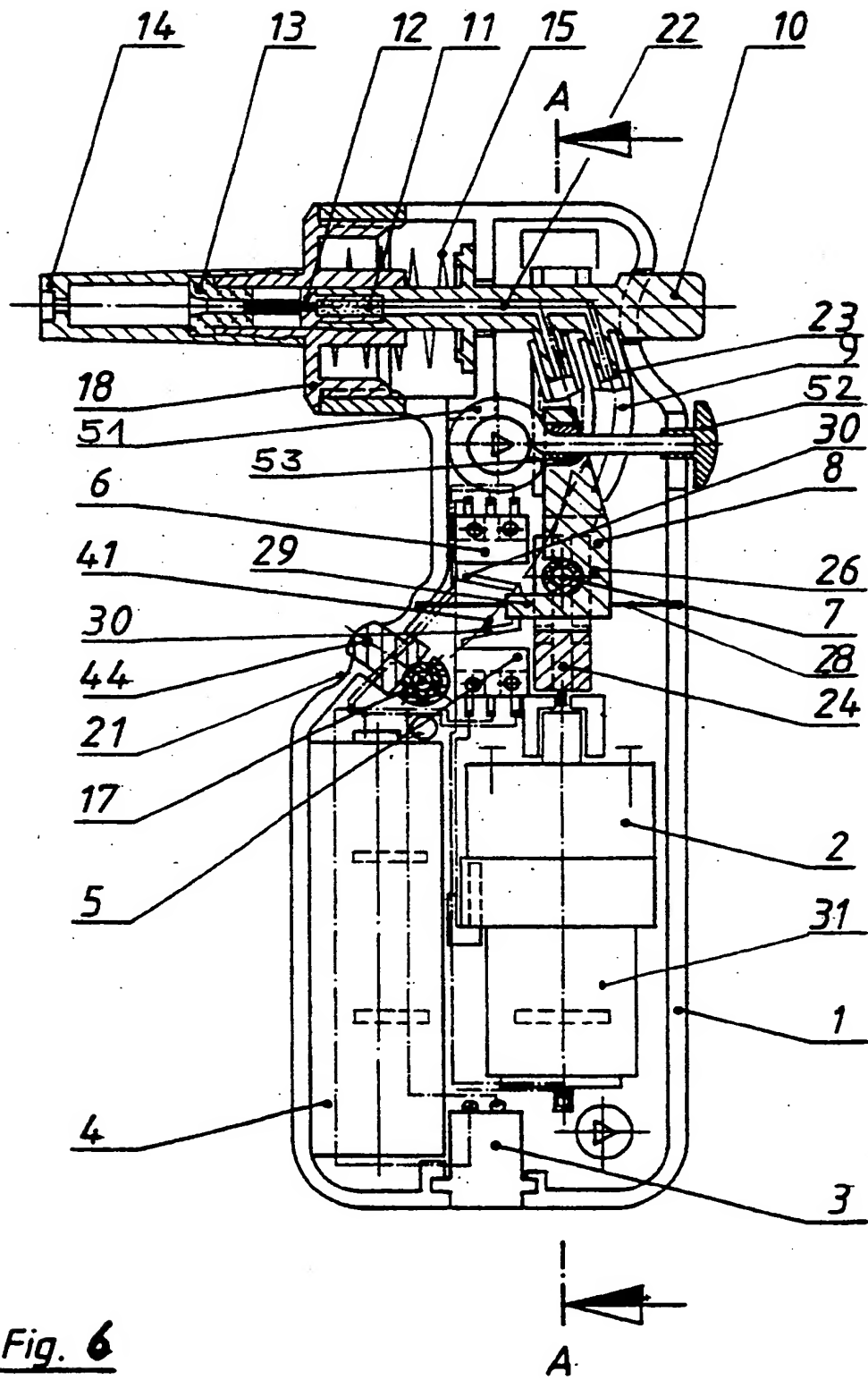


Fig. 6



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 456 137 A3**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91107231.2

51 Int. Cl. 5: B01L 3/02

22 Anmeldetag: 03.05.91

30 Priorität: 07.05.90 DE 4014588

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
13.11.91 Patentblatt 91/46

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL

88 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 22.04.92 Patentblatt 92/17

71 Anmelder: Glasgerätebau Hirschmann  
Hauptstrasse 7-15  
W-7101 Eberstadt(DE)

72 Erfinder: Hirschmann, Adolf Martin  
Hauptstrasse 7-15  
W-7101 Eberstadt(DE)

74 Vertreter: Zinnecker, Armin, Dipl.-Ing.  
Lorenz-Seidler-Gossel et al  
Widenmayerstrasse 23  
W-8000 München 22(DE)

### 54 Pipettiergerät.

57 Ein Pipettiergerät dient zum Ansaugen und/oder über Kapillarwirkung Füllen von Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren, und zum Ausblasen von Flüssigkeiten aus Gefäßen, vorzugsweise Kapillaren. Es besteht aus einem Gehäuse (1) mit einer Aufnahme, vorzugsweise einer Kapillaraufnahme (13, 14), einer Pumpe (2), vorzugsweise einer Flügelzellenpumpe, zum Fördern von Luft in zwei Richtungen (Ansaugrichtung und Ausblasrichtung) und einem Luftkanal von der Aufnahme (13, 14) zur Pumpe (2). Um ein derartiges Pipettiergerät zu vereinfachen und zu verbessern, ist in dem Luftkanal ein Ventil (7) vorgesehen, das in der Ruhestellung den Luftkanal abdichtet und das aufsteuerbar ist.

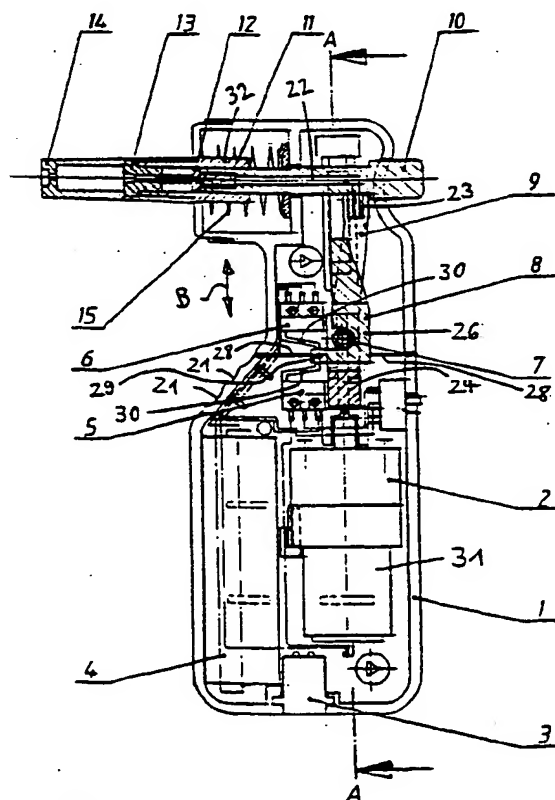


Fig. 1

EP 0 456 137 A3

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 7231

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D, Y	DE-U-8 814 099 (GLASGERÄTEBAU HIRSCHMANN) * Anspruch 1; Abbildung *	1, 2	B01L3/02
Y	US-A-3 310 002 (WILBURN)	1, 2	
A	* Spalte 4, Zeile 75 - Spalte 5, Zeile 29; Abbildungen 2-4 *	3, 11	
A	US-A-3 719 087 (THIERS) * Zusammenfassung *	1, 16	
	* Spalte 14, Zeile 20 - Zeile 39; Abbildungen 1-4, 20-24 *		
D	& DE-A-2 132 066		
A	EP-A-D 257 353 (KONTRON-HOLDING) * Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 50; Abbildung *	1	
A	US-A-3 219 417 (KLINGBEIL & SZEZINSKY) * Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 51; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1, 2, 22, 24	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B01L G01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25 FEBRUAR 1992	Prüfer MILLS J.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 150 (1.12.1990)

BEST AVAILABLE COPY